

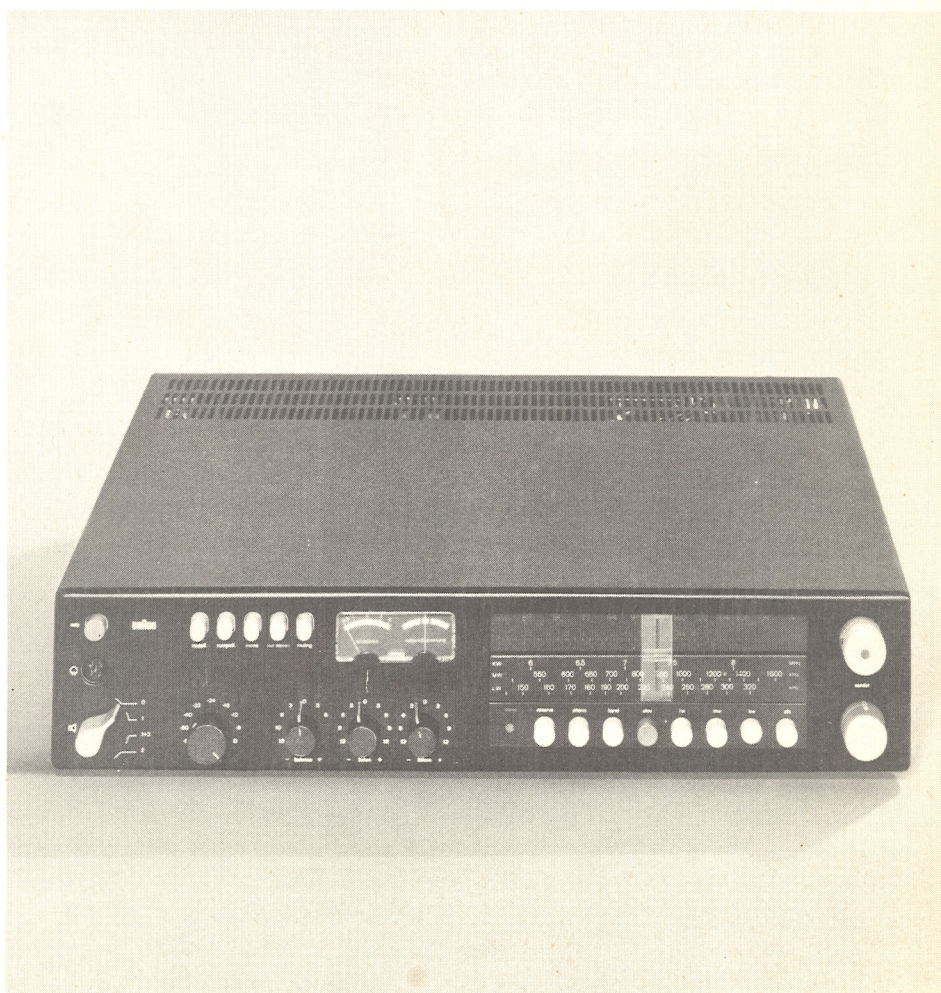
Kundendienst
Elektronik

BRAUN

Technische Information Elektroakustik

Tuner

Typ: CES 1020



1 899 165

INHALTSVERZEICHNIS

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Blockschaltbild
Grenzdaten für Meßzwecke

Blatt 1 - 4

Blatt 5

Blatt 6 + 7

ABGLEICHANLEITUNG

(Abgleichpunkte:  Meßpunkte: )

Kopfhörer-Verstärker
Netzteil
Feldstärkeinstrument
FM-ZF Verstärker
Abgleichpunkte 1 - 20

Blatt 8

Blatt 8

Blatt 8

Blatt 8

Blatt 9

UKW-Baustein
Abgleichpunkte 50 - 62

Blatt 10

Blatt 11

Stereo-Decoder
Abgleichpunkte 1 - 20

Blatt 12 + 13

Blatt 9

AM-ZF Verstärker
AM-HF Baustein
Abgleichpunkte 21 - 45

Blatt 14

Blatt 14

Blatt 15

BESTÜCKUNGSPLÄNE

Obere Leiterplatte
Untere Leiterplatte
Kopfhörerverstärker Leiterplatte
FM und Netzteil Leiterplatte

Blatt 16

Blatt 17

Blatt 18

Blatt 19

MONTAGEHINWEISE

Blatt 21 - 23

STROMLAUFPLAN (Anhang)

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

UKW-BAUSTEIN

Das HF-Signal gelangt über einen abgestimmten Antennenkreis, eine regelbare Fet-Kaskodenstufe (T 101, T 102) mit abgestimmtem Drainkreis und eine Zwischenstufe, bestehend aus einem Mesatransistor T 103 in Basisschaltung mit abgestimmtem Kollektorkreis, an das Gate 1 des Mischers. Als Mischer arbeitet ein Dualgate-Mosfet (T 105) auf ein ZF-Bandfilter. Der in Basisschaltung arbeitende durchstimmbare Oszillator (T 104) wird über C 113 auf das Gate 2 des Mischers gekoppelt.

Die im Ratiodetektor erzeugte Schiebespannung wird über einen begrenzenden Verstärker T 106 der Kapazitätsdiode D 101 zur Nachstimmung des Oszillators bei eingeschalteter Afc zugeführt.

AM-HF-BAUSTEIN

Bei MW und LW gelangt das HF-Signal über je ein abgestimmtes Bandfilter, bei KW über einen abgestimmten Einzelkreis zur Basis des Mischtransistors T 201. Der in Basisschaltung arbeitende durchstimmbare Oszillator (T 202) wird über C 224 in den Emitter des Mischers eingespeist.

Die AM-HF-Stufe wird durch Spannungsteilung und Bedämpfung der Bandfiltersekundärkreise verzögert mit T 203 geregelt.

ZF-VERSTÄRKER

Zur Erreichung optimaler Übertragungseigenschaften sind die ZF-Verstärker für FM und AM getrennt.

Der FM-ZF-Verstärker besteht aus 5 integrierten Schaltkreisen mit 3 kapazitiv gekoppelten 2-Kreis-Bandfiltern. Diese sorgen zusammen mit dem im UKW-Baustein befindlichen Bandfilter für die erforderliche Selektion. Der IC Ci 304 arbeitet als aperiodischer Verstärker, der IC Ci 305 als Treiber für den Ratiodetektor.

Aus den einzelnen Stufen des ZF-Verstärkers werden Richtspannungen für die Feldstärkeanzeige, die Muting und die Regelung der FM-HF-Vorstufe ausgekoppelt. Dies erfolgt bei dem IC Ci 301 über einen Hilfskreis; bei den folgenden Stufen an Widerständen im 2. Kollektor des jeweiligen IC's bzw. am Arbeitswiderstand des Breitbandverstärkers.

Aus dem Sekundärkreis des Ratiodetektors wird ebenfalls eine Richtspannung entnommen, deren Niederfrequenzanteil einmal zum Wobbeln zur Verfügung steht, zum anderen für die Rauschunterdrückung benutzt wird.

Der AM-ZF-Verstärker besteht aus 3 Transistoren mit 3 induktiv gekoppelten 2-Kreis-Bandfiltern und einem Demodulator-Einzelkreis. Zwei weitere Transistoren T 1001 und T 1005 arbeiten als Regelspannungsverstärker für die durch die Demodulatordiode D 1001 erzeugte Regelspannung, die den Transistor T 1002 verzögert aufwärts regelt, so daß seine Verstärkung sinkt (automatische Verstärkungsregelung). Am Emitter von T 1002 wird die Regelspannung für die AM-HF-Stufe abgenommen.

Die durch die Demodulation gewonnene Niederfrequenz wird über die Umschaltkontakte U 4, U 16 direkt dem Eingang des NF-Vorverstärkers zugeleitet.

ABSTIMMANZEIGE

Zur optimalen Senderabstimmung dient bei UKW-Empfang das Mittenabstimmungsinstrument MS 002, das von der Schiebespannung des Ratiotektors gespeist wird. Zur Ausrichtung einer drehbaren Antenne dient das Feldstärkeinstrument MS 001, welches die FM-Feldstärke über 4 Dekaden logarithmisch anzeigt.

Bei AM-Empfang wird die Richtspannung der Demodulatordiode D 1001 zur Anzeige der optimalen Abstimmung benutzt.

STEREO-DECODER

Bei UKW-Stereo-Empfang gelangt das Stereo-Multiplex-Signal vom Ratiotektor an die Basis des Transistors T 901. An dessen Emitter wird das Multiplex-Signal abgenommen, über ein Tiefpaßfilter mit 114 kHz Grenzfrequenz einer Verstärkerstufe T 910, T 905 zugeführt und an den aktiven Ringdemodulator Ci 901 weitergegeben.

Am Kollektor von T 901 wird der 19 kHz-Pilotton selektiv herausgefiltert und mit T 902, L 902 selektiv verstärkt. Durch Frequenzverdopplung mittels D 901, D 902 entsteht der 38 kHz-Hilfsträger und eine positive Richtspannung, die den Transistor T 903 in den stromführenden Zustand versetzt. Dadurch wird T 904 durchgesteuert, die Stereo-Anzeigelampe La 901 leuchtet auf und die Diode D 903 wird gesperrt, so daß der Kurzschluß des 38 kHz-Kreises L 903, C 903 aufgehoben wird und die Schaltspannung für den Ringdemodulator Ci 901 zur Verfügung steht.

Das decodierte Stereo-Signal steht an den Ausgängen 6 und 9 des Ringdemodulators zur Verfügung. Die Rechts- bzw. Links-information wird durch je einen durch Impedanzwandler entkoppelten Tiefpaß mit 15 kHz Grenzfrequenz von Pilotton- und Hilfsträgerresten befreit. Die Transistoren T 908, T 909 verstärken die beiden Signale. Außerdem sind T 908, T 909 mit den Dioden D 904, D 905, D 906 und Elko C 939 beschaltet, daß sich eine Einschaltverzögerung des Gerätes von ca. 2 Sekunden ergibt.

AUTOMATISCHE MONO-STEREO-UMSCHALTUNG

Die Mutingschaltung sperrt den Transistor T 902 so lange, bis ein Sender eingestellt ist, der störungsfrei eine Mindestfeldstärke von ca. 5 μ V aufweist. Wenn jetzt der eingestellte Sender den 19 kHz-Pilotton für Stereo-Sendungen überträgt, kann der Decoder von Mono- auf Stereo-Wiedergabe umschalten. Eine Rückkopplung vom Kollektor T 904 über R 909 auf die Basis von T 902 erhöht die Pilotton- bzw. Hilfsträgerverstärkung so, daß T 904 als Begrenzer arbeitet.

Mit der Mono-Taste wird T 902 wieder zwangsweise gesperrt und die beiden NF-Kanäle im NF-Vorverstärker miteinander verbunden, wenn Stereo-Sendungen monaural wiedergegeben werden sollen.

Eine Verminderung des Rauschens schwacher Stereo-Sender kann durch Betätigen der Nur-Stereo- und der Muting-Taste erreicht werden, da dann die Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen durch R 545 und C 524 reduziert wird.

Durch Verkopplung von T 904 über R 953 auf die Mutingschaltung wird erreicht, daß beim Betätigen der Nur-Stereo-Taste nur empfangswerte FM-Stereo-Sender zur Wiedergabe gelangen.

FM-MUTING

Die einschaltbare Rauschunterdrückung benötigt zwei Indikatoren für die Freigabe des Niederfrequenzsignals im Ausgang des Decoders:

- a) der eingestellte Sender muß eine Mindestfeldstärke überschreiten und
- b) der Sender muß störungsfrei einfallen.

Der Feldstärkeindikator wird als Richtspannung aus der aperiodischen ZF-Stufe gewonnen und dem Trigger T 2604, T 2605 mit einstellbarer Schwelle zugeführt.

Der Indikator für den Störspannungsabstand wird durch Amplitudenmodulation der ZF im Ratiodetektor gewonnen; danach wieder im Rauschverstärker T 2602, T 2603 verstärkt, gleichgerichtet, begrenzt und dem Trigger zugeführt.

Wenn beide Bedingungen erfüllt sind, werden die beiden Transistoren T 2606 und T 2607 gesperrt und damit der NF-Kurzschluß im Decoder aufgehoben.

NF-VORVERSTÄRKER

Der Eingangsverstärker T 501, T 502, T 503 wird über die Betriebsarttasten mit der gewählten Signalquelle Rundfunk, Phono oder Reserve verbunden. Gleichzeitig wird die Gegenkopplung dieser galvanisch gekoppelten Stufe auf die entsprechende Empfindlichkeit bzw. den Entzerrereffizienzzgang umgeschaltet.

Durch die Bandtaste wird der Ausgang der Eingangsstufe unterbrochen und die Tonbandwiedergabe über den Impedanzwandler T 504 mit dem NF-Kanal verbunden. Da die Bandaufnahmeleitung mit T 503 über den Spannungsteiler R 521, R 522 verbunden bleibt, wird während einer Tonbandaufnahme durch die Bandtaste auf Hinterbandkontrolle geschaltet.

Vom Balance- bzw. Pegelsteller gelangt das Signal zum Filterbaustein T 505, T 506, der aus einem aktiven Rumpel- und Nadelfilter besteht. Von dort gelangt das Signal über das aktive Klangregelnetzwerk T 507, T 508 mit zwangssymmetrierter Mittenstellung zum Lautstärkesteller.

Die gehörrichtige Lautstärkeeinstellung kann durch den Druck-Zug-Schalter am Lautstärkesteller abgeschaltet werden.

KOPFHÖRERVERSTÄRKER

Der Kopfhörerverstärker ist ein dreistufiger gleichstromgekoppelter Verstärker mit komplementär symmetrischer Endstufe.

Der Leitungsverstärker ist ein emittergekoppelter Impedanzwandler ($R_i < 50 \Omega$)

Die Schaltspannung für Relais beträgt 30 V, max. Stromentnahme 100 mA.

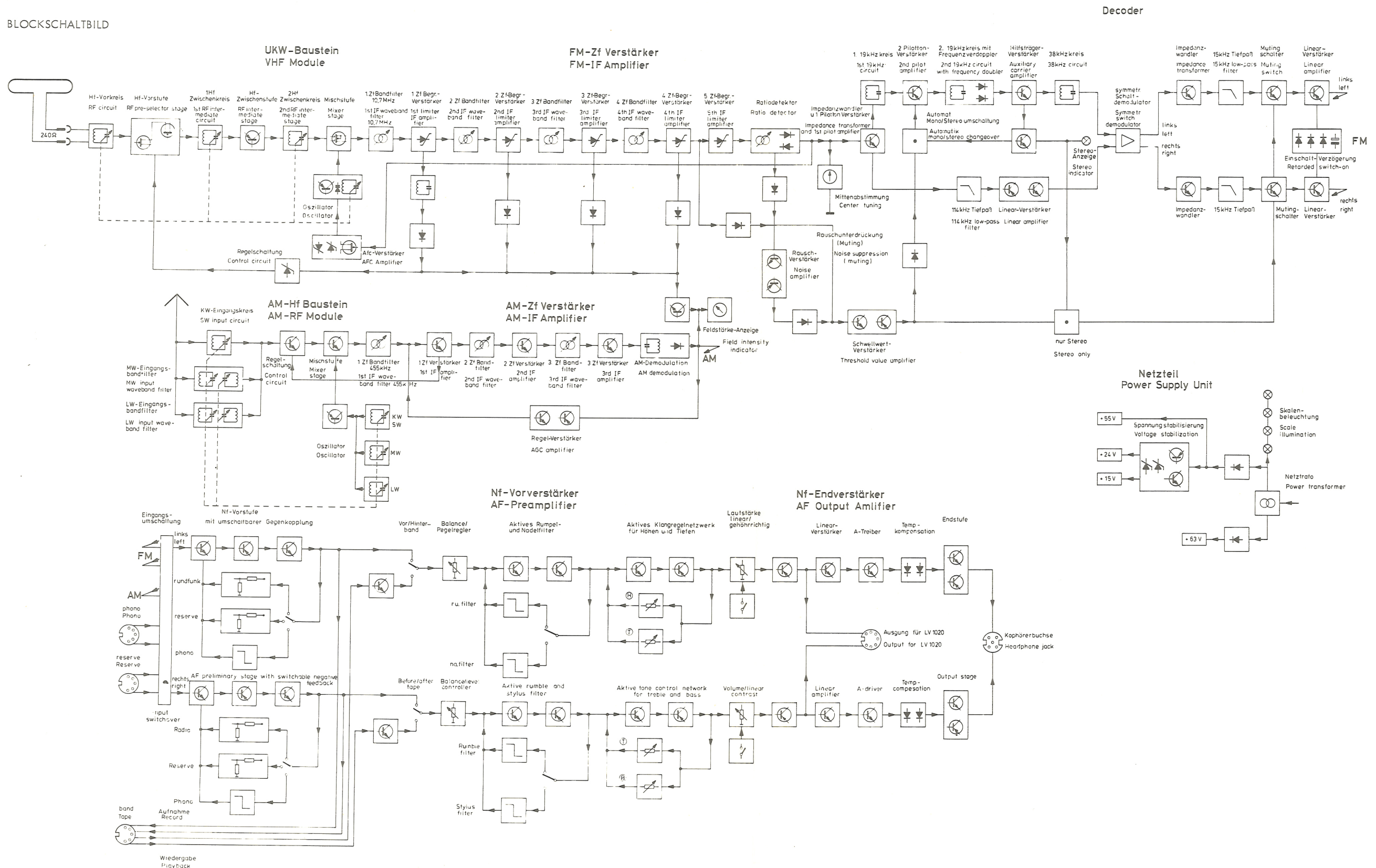
NETZTEIL

Das Netzteil ist auf Netzspannung 110 V und 220 V umschaltbar.

Zwei Sekundärwicklungen mit je einem Graetz-Gleichrichter und den dazugehörigen Lade- und Siebkondensatoren liefern die Betriebsspannungen für die einzelnen Baugruppen des Gerätes.

Die Betriebsspannung für den Rundfunkempfangsteil wird durch eine kurzschlußsichere elektronische Stabilisierung T 801, T 802, D 803, D 804, D 805 konstant gehalten.

BLOCKSCHALTBILD



GRENZDATEN FÜR MESSZWECKE

RUNDFUNKTEIL

UKW-BEREICH (bei ca. 90 MHz, HF-Spannungsangaben an 60 Ω)

Meßpunkte

Übertragungsbereich	bei 1 mV bezogen auf 1000 Hz mit Preemphasis: 40 1000 12.500 Hz -0,5 0 <-1 dB			
Klirrfaktor	bei 1 mV HF und 40 kHz Gesamthub mit Modulations- frequenz 1000 Hz bei Stereo mit R = L Grundschiwingung ausgefiltert	0,3 %		
Übersprechdämpfungsmaß bei Stereobetrieb	bei 1 mV HF mit Modulationsfrequenz 1000 Hz bezogen auf 40 kHz Gesamthub	>35 dB		
Fremdspannungsabstand	bei 1 mV HF bezogen auf 75 kHz Gesamthub mit Modulationsfrequenz 1000 Hz gemessen mit RV 55 und FO 55 in Stellung "Fremdspannung" bei Monobetrieb bei Stereobetrieb	>68 dB >68 dB		
Empfindlichkeit	für 30 dB Signal-Rausch-Abstand bei 40 kHz Gesamthub	<1,0 μ V		
Begrenzungseinsatz	bei 3 dB unter maximaler NF-Ausgangsspannung	<1,0 μ V		
NF-Ausgangsspannung	bei 1 mV und 75 kHz-Gesamthub	>0,5 V		

KML-BEREICH (bei ca. 550 kHz)

Empfindlichkeit an 400 Ω + 200 pF	für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 30 % Modulation	40 μ V	
NF-Ausgangsspannung	bei 1 mV HF und 30 % Modulation Modulationsfrequenz 1000 Hz	100 mV	

NF-VERSTÄRKER

Eingangsempfindlichkeit
für Vollaussteuerung

Phono magn. < 2,3 mV
Reserve < 350 mV
Band < 400 mV

Meßpunkte an Kopfhörer-
buchse Punkte:
5 (rechts) 4 (links)

Eingangswiderstand
bei 1000 Hz

Phono magn. 47 k Ω
Reserve 470 k Ω
Band 470 k Ω

Übertragungsbereich

6 dB unter Vollaussteuerung
von 25 Hz bis 35 kHz $\pm$ 1,5 dB

Klangsteller

Tiefensteller bei 40 Hz
am linken Anschlag - 15 dB
am rechten Anschlag + 15 dB

Höhensteller bei 12.500 Hz
am linken Anschlag - 12 dB
am rechten Anschlag + 12 dB

Klirrfaktor

0,5 V bei 1000 Hz K < 0,1 %
(für Frequenzweichenverstärker)

Klirrfaktor

3,5 V bei 1000 Hz K < 0,1 %
(für Kopfhörerverstärker)

ABGLEICHANLEITUNG

EMPFÄNGER-EINSTELLUNG

KOPFHÖRERVERSTÄRKER

SIGNAL-EINSPEISUNG

Band Eingang 400 mV 1000 Hz

ANZEIGE

links 3,5 V
rechts 3,5 V

ABGLEICHPUNKTE

Kopfhörerbuchse
Punkte 4
5

NETZTEIL

Betriebsspannung

ohne Signal, bei 220 V Netzspannung, 25° C Raumtemperatur

an 



mit R 807 24 V einstellen

FELDSTÄRKEINSTRUMENT

UKW

Gerät aus, DC-Stromgenerator zwischen St 507/7 (+) und St 507/8 (-)

über Strommesser (DC) einspeisen

mit R 2607 MS 001 für 90 µA auf Ziffer "4" einstellen

FM-ZF-VERSTÄRKER

UKW (Afc-Taste nicht gedrückt)

Wobbler über 4,7 nF an , parallel unmodulierter Meßsender 10,7 MHz als Markengeber über 4,7 nF an  kleines Signal

Oszillograph an 



L 308 maximale



Fi 307 Kurvenhöhe



Fi 306 und Symmetrie



Fi 305 zur Frequenz-



Fi 304 marke



Fi 303



Fi 301



L 106



L 105

Wobbler abklemmen, Meßsender mit 1 kHz und 40 kHz Hub FM modulieren, Signal $\leq$ Begrenzungseinsatz

MS 002



L 309 Richtspannung Nulldurchgang

Abgleich ohne Wobbler:

Abgleich nur mit Meßsender 10,7 MHz 1 kHz NF und 60 kHz Hub, kleines Signal

NF-Röhrevoltmeter an 

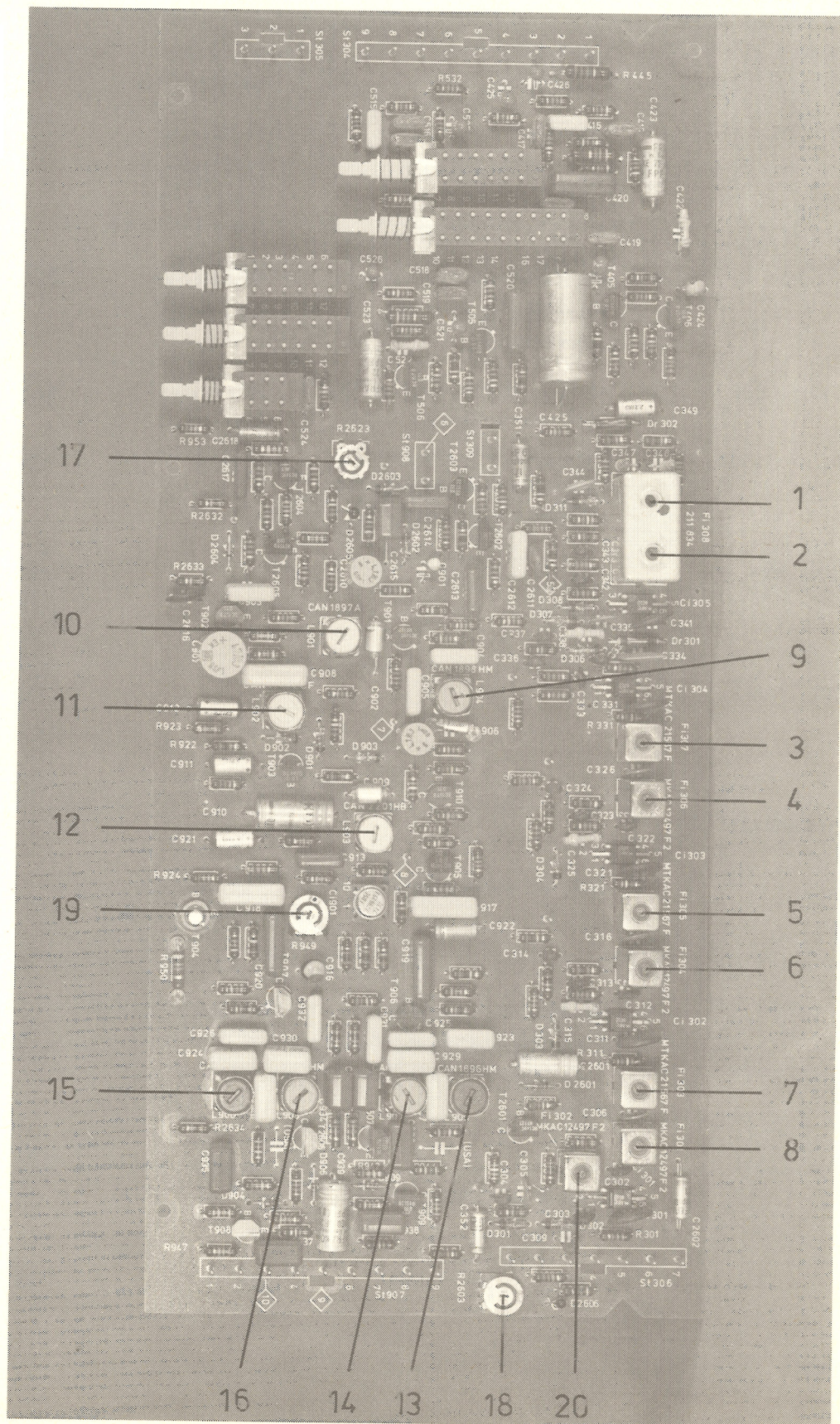
NF-Maximum einstellen, Abgleichpunkte siehe oben (L 308 - L 105)

Signal erhöhen auf volle Begrenzung, 40 kHz Hub

NF-Röhrevoltmeter und Oszillograph an 

NF überprüfen
min. 100 mV
max. 140 mV

OBERE LEITERPLATTE (Abgleichpunkte 1 - 20)



EMPFÄNGER-EINSTELLUNG

UKW-Baustein

SIGNAL-EINSPEISUNG

ohne Signal

ohne Signal

ohne Signal, Drehkondensator
eingedreht (FM-Zeiger am
linken Anschlag)

UKW 87,5 MHz

Meßsender wie Empfangseinstellung
1 kHz FM, 40 kHz Hub, kleines
Signal über Symmetrier-Glied
60/240 Ω an Antennenbuchse mit
MS 002 Sendermitte einstellen

90 MHz

108 MHz

ANZEIGE

DC-Voltmeter
über R 104

DC-Röhrenvolt-
meter Nullpunkt
in Skalenmitte
über D 302, D 303

HF-Röhrenvolt-
meter an 

NF-Röhrenvolt-
meter oder Oszillo-
graph an 

ABGLEICHPUNKTE

 mit R 131 1,1 V
einstellen

 mit R 126 0 V
einstellen

 mit R 121 ca. 400 mV
einstellen

 L 104 NF-Maximum
Kerne im

 C 116 ersten, oberen
Maximum

 L 103

 L 102

 L 101

 C 109

 C 105

 C 101

GROSSIGNALKORREKTUR

Klirrfaktor

wie oben, jedoch 1 mV HF

Klirrfaktormesser
an 

 mit maximal 1/2 Um-
drehung an L 308
Klirrfaktor minimieren

wie oben: durch Verstimmen von
Sendermitte innerhalb der Null-
marke Klirrfaktorminimum ein-
stellen

wie oben

 MS 002 durch L 309
auf Großsignal-Null-
durchgang einstellen

Feldstärkeanzeige

wie oben
1 mV HF und R 2603 am linken
Anschlag

MS 001

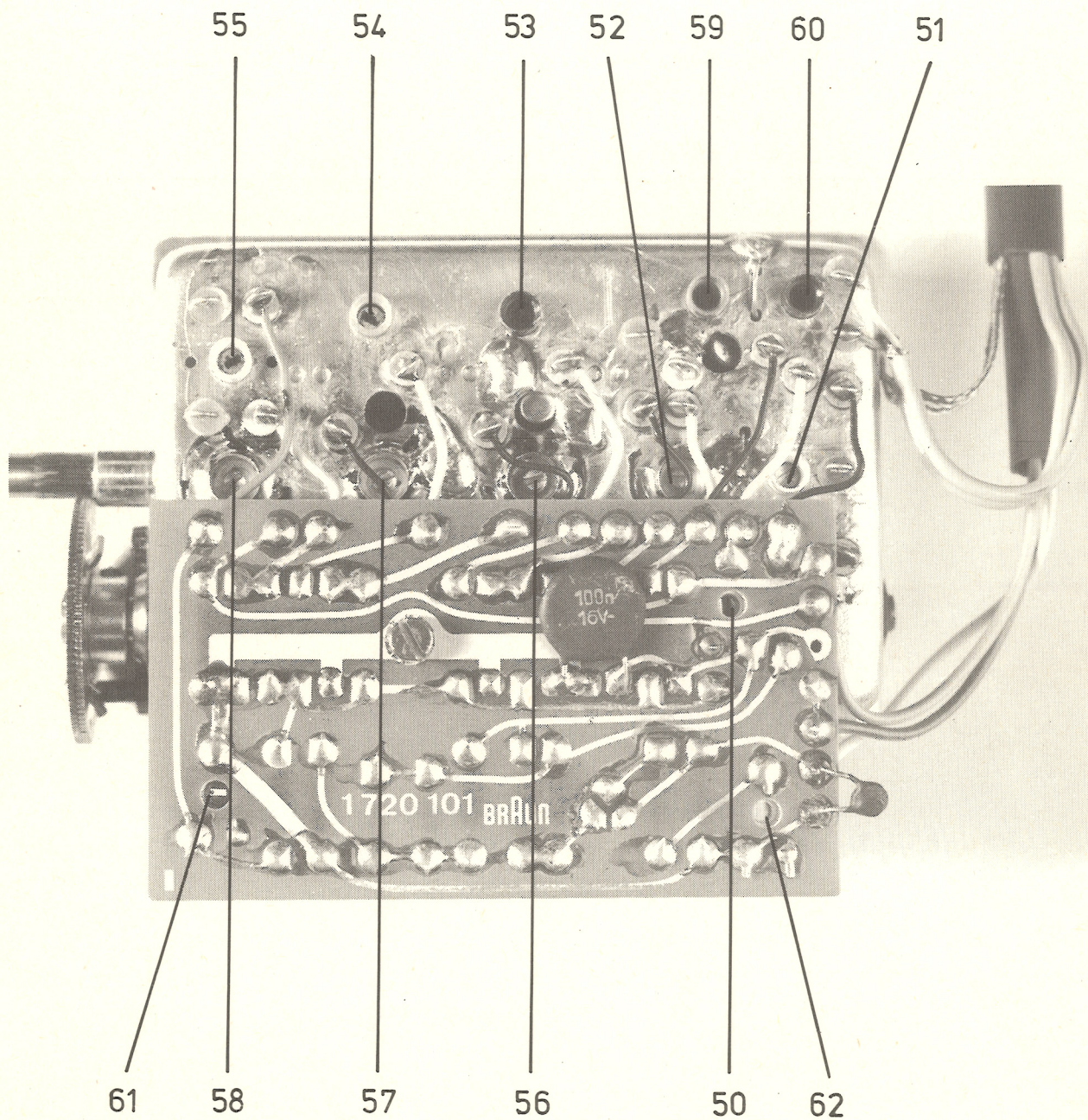
 Fi 302 maximaler Aus-
schlag der Feldstärke-
anzeige

wie oben, jedoch 10 mV HF

MS 001

 mit R 2603 Feldstärke-
Ausschlag auf Ziffer "4"
einstellen

UKW-BAUSTEIN (Abgleichpunkte 50 - 62)



EMPFÄNGER-EINSTELLUNG

SIGNAL-EINSPEISUNG

ANZEIGE

ABGLEICHPUNKTE

STEREO-DECODER

für Neuabgleich:

Stromzuführung zur Stereolampe
La 901 einpolig unterbrechen
Einstellregler R 949 auf Mitten-
stellung, Stecker St 008 (zwischen
ZF-Verstärker und Decoder)
ziehen

(19) R 949

Tongenerator $f = 114 \text{ kHz}$,
200 mV_{eff} an 

Oszillograph
an 

(9) L 904 minimale Amplitude

Stecker St 008 wieder einsetzen

UKW 90 MHz

Meßsender wie Empfängereinstellung
1 mV HF, 19 kHz FM, ca. 2 kHz
Hub, über Symmetrierglied 60/240 Ω
an Antennenbuchse

Oszillograph
an 

(10) L 901 maximale Amplitude
(11) L 902 tude
(12) L 903

Sendermitte mit
MS 002 einstellen

Stromzuführung zur Stereolampe
La 901 wieder schließen

wie oben, jedoch 19 kHz
FM mit 7,5 kHz Hub

selektives Röhren-
voltmeter an 

(13) L 905 (38 kHz) mini-
(14) L 907 (19 kHz) male
Amplitude

wie oben

selektives Röhren-
voltmeter an 

(15) L 906 (38 kHz) mini-
(16) L 908 (19 kHz) male
Amplitude

EMPFÄNGER-EINSTELLUNG

SIGNAL-EINSPEISUNG

ANZEIGE

ABGLEICHPUNKTE

Zur Überprüfung und Einstellung der Übersprechdämpfung sind nur die folgenden Abgleichgänge erforderlich:

Meßsender wie Empfängereinstellung
1 mV HF, vollständige Stereomodulation 19 kHz mit 7,5 kHz Hub und 1 kHz mit 32,5 kHz Hub, rechter Kanal, über Symmetrier-Glied an Antennenbuchse

Oszillograph
an 

(10)

L 901 maximale Amplitude

wie vorher, jedoch linker Kanal moduliert

Oszillograph
an 

(19)

R 949 minimale Übersprechspannung auf Mittelwert für beide Kanäle korrigieren

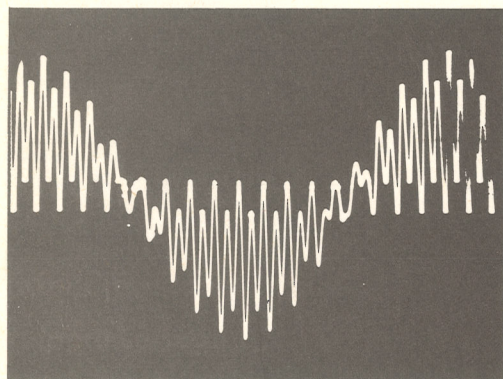
wie vorher, jedoch Meßsenderspannung 3 bis 5 μ V

Oszillograph
an 

(17)

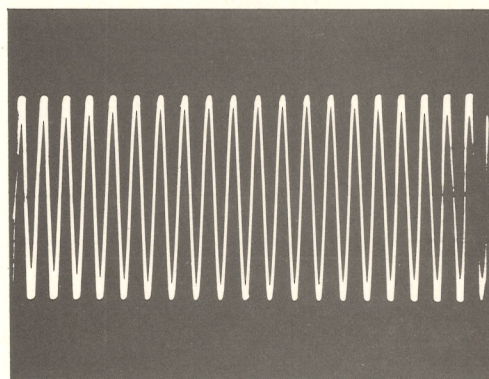
mit R 2623 sicheres Umschalten auf Stereo einstellen

STEREO OSZILLOGRAMME



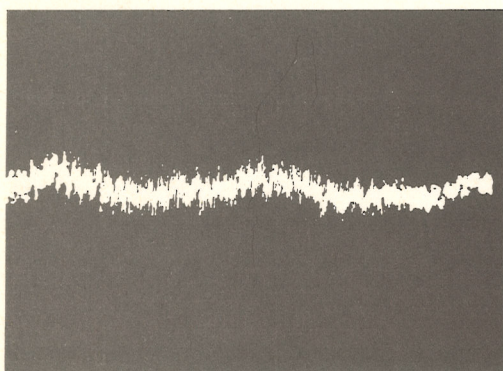


0,36 V_{ss}



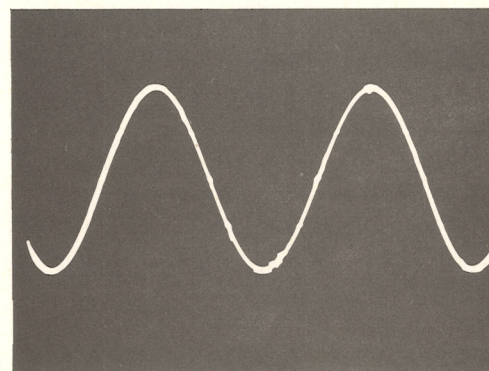


5 V_{ss}





0,0082 V_{ss}





1,1 V_{ss}

EMPFÄNGER-EINSTELLUNG

AM-ZF-VERSTÄRKER
MW

SIGNAL-EINSPEISUNG

Meßsender 455 kHz, 1 kHz 30 % AM
bzw. Wobbler 455 kHz, kleines Signal
über 10 k Ω + 10 nF an 

ANZEIGE

NF-Röhrenvolt-
meter und Oszillo-
graph an 

ABGLEICHPUNKTE

max. NF-Spannung und symme-
trische Kurve

- | | |
|--------------|--------------|
| (21) Fi 1001 | (25) Fi 1005 |
| (22) Fi 1002 | (26) Fi 1006 |
| (23) Fi 1003 | (27) Fi 1007 |
| (24) Fi 1004 | |

AM-HF-BAUSTEIN

LW 150 kHz
320 kHz

Meßsender bzw. Wobbler wie Empfän-
gereinstellung 1 kHz 30 % AM über
400 Ω + 200 pF an Antennenbuchse
HF-Spannung 6 dB unter Regelungs-
einsatz

wie oben

max. NF-Spannung

- | |
|------------|
| (28) L 209 |
| (29) C 204 |

Abgleich wiederholen

160 kHz

300 kHz

MW 515 kHz

wie oben

wie oben

1600 kHz

550 kHz

1500 kHz

mit 500 Ω bedämpft wechsel-
seitig auf max. NF-Spannung

- | | |
|------------|------------|
| (30) L 205 | (31) L 206 |
| (31) L 206 | (30) L 205 |
| (32) C 202 | (33) C 207 |
| (33) C 207 | (32) C 202 |

max. NF-Spannung an

- | | |
|------------|-------------|
| (34) L 208 | Abgleich |
| (35) C 211 | wiederholen |

mit 500 Ω bedämpft wechsel-
seitig auf max. NF-Spannung

- | | |
|------------|------------|
| (36) L 203 | (37) L 204 |
| (37) L 204 | (36) L 203 |
| (38) C 212 | (39) C 214 |
| (39) C 214 | (38) C 212 |

(40) L 201 minimale NF-
Spannung

max. NF-Spannung an

- | | |
|------------|------------|
| (41) L 207 | (42) C 219 |
|------------|------------|

Abgleich wiederholen

- | | |
|------------|------------------|
| (43) L 202 | max. NF-Spannung |
|------------|------------------|

- | | |
|------|--|
| (44) | mit R 1008 Regelung so
einstellen, daß gerade
keine Verzerrungen der
NF sichtbar sind |
|------|--|

ZF-Sperre

Meßsender 455 kHz, sonst wie oben
Empfängereinstellung bei 550 kHz

wie oben

KW 6 MHz
8 MHz

Meßsender bzw. Wobbler wie Empfän-
gereinstellung, sonst wie oben

6 MHz

AUTOMATISCHE VERSTÄRKUNGSREGELUNG

MW 550 kHz

Meßsenderspannung auf 2,5 V HF
erhöhen, sonst wie oben

wie oben